

放射線部門管理支援サービスを用いたEI管理

八戸市立市民病院 第一放射線科 ○下沢 恵太(Shimosawa Keita)
吉田 雅貴 小笠原 和美 川口 政利 石倉 牧人 川本 勇一

【目的】

2016年6月、FUJIFILM社製の放射線部門管理支援サービス「ASSISTA Management」を導入した。このシステムを用いることで全撮影画像のExposure Index (以下、EI)を集計し検査室や撮影メニューごとでグラフ化が可能になりEIの傾向を把握しやすくなった。そこで当院におけるEI管理の現状を報告する。

【使用装置】

撮影装置 : CALNEO C (FUJIFILM社製)
X線装置 : Radspeed Pro (島津社製)
放射線部門管理支援サービス : ASSISTA Management (FUJIFILM社製)

【検討内容】

EIとは、Flat Panel Detectorなどのデジタル一般撮影系に適用される検出器に対する照射線量に比例する線量指標である。EIは、下記の式より求めることができる。

$$EI = C_0 \cdot g(V_i)$$

ただし、 C_0 は $100(\mu\text{Gy}^{-1})$ の定数、 $g(V_i)$ は代表画素値から検出器表面の照射線量に変換する逆校正関数である。撮影画像がコンソールに表示されると同時にEIが表示される。このEIを活用することによって画質の標準化や線量管理が可能になるのではないかとされている。

当院の一般撮影室はAからDの4部屋ある。撮影室Aは胸腹部の立位専用であり、撮影室BとCは整形領域を中心に撮影をしている。撮影室Dは基本的に胸腹部中心だが混雑状況や撮影内容に応じて整形領域の撮影も行なっている。撮影室AからDにおいて以下の検討を行った。

【検討項目】

1. 撮影室Aにおいて胸部撮影時の目標のEIの設定を行い、Deviation Index(以下DI)の分布を調査した。目標とするEIはTarget EI(以下EIT)という。DIとは撮影した画像のEI値がEITの線量からどのくらい線量がずれたかを表す指標である。DIは、下記の式より求めることができる。

$$DI = 10 \cdot \log(EI/EIT)$$

DIが0になればEITの線量で撮影ができたということになる。DIがマイナスになれば基準の線量より少ない線量、プラスになれば基準の線量より多い線量で撮影されたということになる(Table 1)。

今回は1ヶ月分のEIの平均値をEITに設定することにした。平均のEIを調べるためにASSISTA Managementを用いると、Fig.1のようにグラフで表示でき平均値を確認できる。このようにしてEIを集計して平均値を調べ、平均値のEIの画像を確認し画像上問題がないのを確認しEITを決定した。

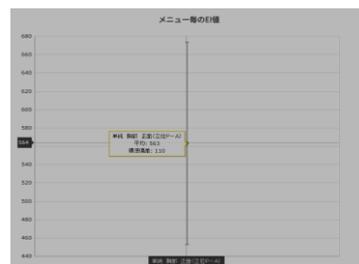


Fig.1 EIの平均値の表示例

2. 撮影室BからDは撮影線量を比較するため共通して撮影することが多い腰椎正面のEIの比較を行った。

Table 1 DIと線量比

DI	-3	-2	-1	0	1	2	3
線量比	1/2線量	-37%	-21%	基準線量	+26%	+58%	2倍線量

【結果】

1. 胸部撮影時のEITを563に設定した時のDIの分布をFig.2に示す。一番割合が多いのはDIが-1~1までが80.58%であった。次に多いのはDIが-2~-1までと1~2までの割合が17.68%であった。

さらに細かくDIの分布を示した結果をFig.3に示す。一番割合が多いのはDIが-1~0までの割合が44.32%であった。DIが-1は基準の線量より21%少ない線量で撮影されたということなので、今回設定した基準より少ない

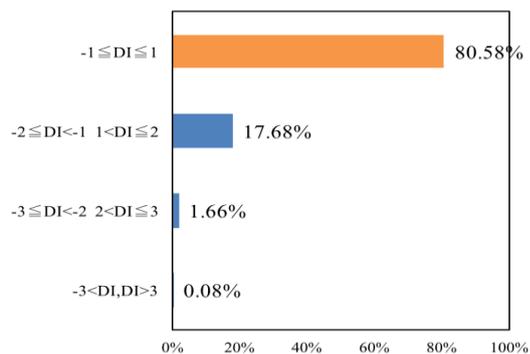


Fig.2 胸部撮影時の DI 分布

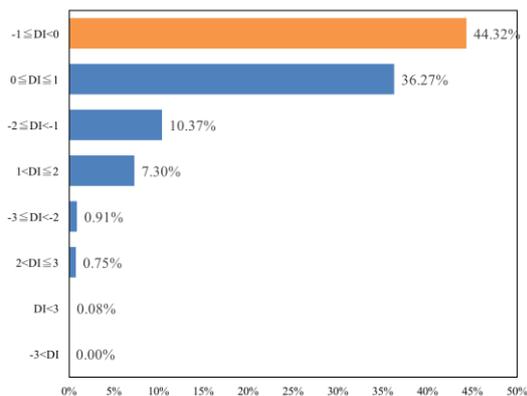


Fig.3 胸部撮影時の DI 分布

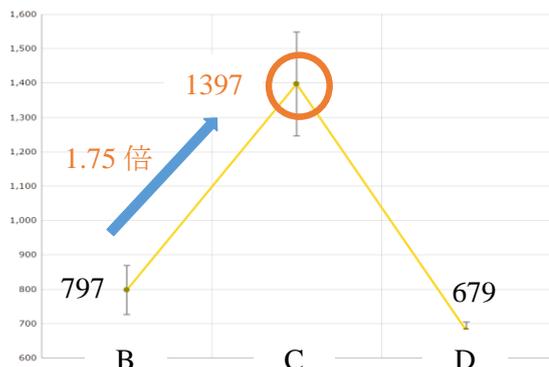


Fig.4 各撮影室における腰椎正面の EI

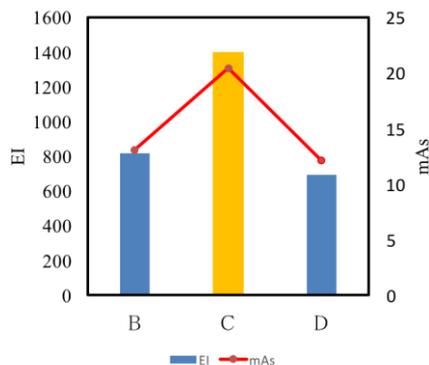


Fig.5 水ファントム撮影時の EI

線量で撮影されているものが多いということがわかった。中にはDIが3を超えるもの、基準線量より2倍以上の線量で撮影されたものもあった。

2.撮影室ごとに腰椎正面のEI値を比較した結果をFig.4に示す。Fig.4に示すように、撮影室CのEIが飛び抜けて高い値になっていた。撮影室Bの1.75倍になっていた。撮影室Cの線量が多いかを確認するために、各撮影室で同一撮影条件にて水ファントムをAECで撮影した。その結果をFig.5に示す。各撮影室で5回撮影し平均値をグラフにした。水ファントムを撮影しても撮影室CのEIが一番高くなり、撮影室Bの1.75倍の値になった。mAs値も同様に撮影室Cの値が大きくなった。

【考察】

2.において撮影室CのmAs値が大きい分線量が増え、EIも大きな値になっていたと考えられる。各撮影室の管球の出力も比較したが管球の出力に差はなかった。そのためAECの設定に問題があると考えAECの調整を行なった。

AEC調整後に水ファントムを撮影した結果をFig.6に示す。AECを調整したことによって各撮影室で同様のEIを示すようになった。実際に患者さんを撮影した時のEIの平均値のグラフをFig.7に示す。患者さんを撮影した時でも撮影室BとCのEIが近い値を示すようになり、撮影室の違いによる線量差を減らせたことがわかる。

EITの検討や撮影室ごとにEIの比較を行うために、全検査のEIを集計するのは大変な労力である。今回導入した放射線部門管理支援サービスを用いることによって簡単に集計が可能になった。それによってEIの傾向を把握しやすくなり、EITの決定やAECなどの機器不良に気づく一助になると考えられる。

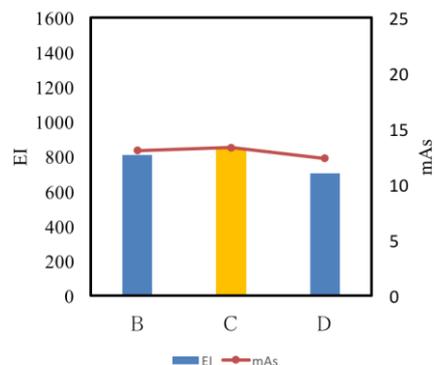


Fig.6 AEC 調整後 水ファントム撮影時の EI

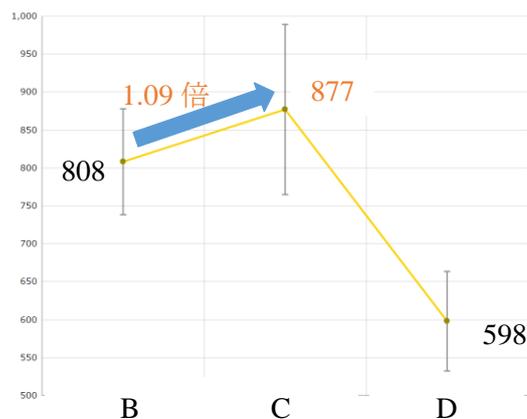


Fig.7 AEC 調整後 各撮影室における腰椎正面撮影時の EI